

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 24 日 (24.12.2003)

PCT

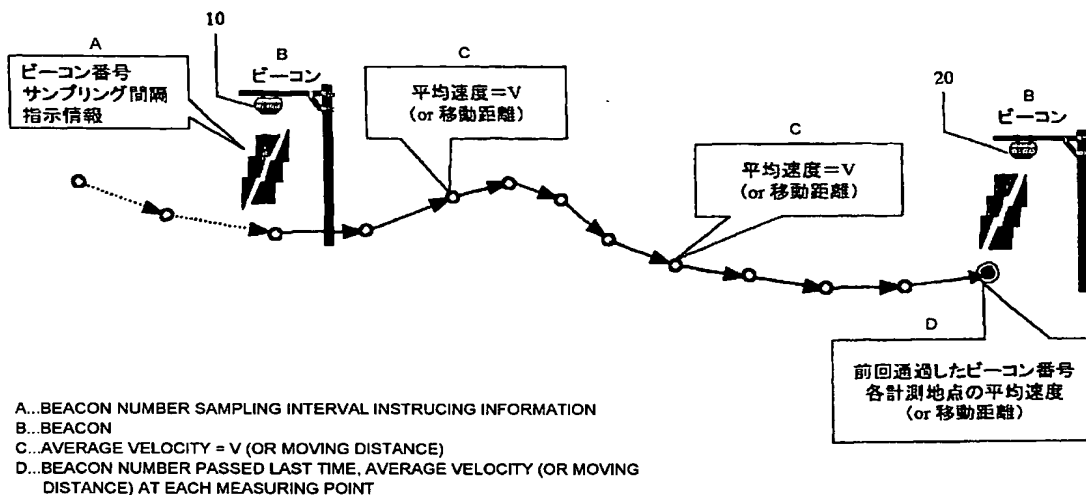
(10) 国際公開番号
WO 03/107302 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G08G 1/13, 1/01 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07284
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 9 日 (09.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立 晋哉 (ADACHI, Shinya) [JP/JP]; 〒227-0038 神奈川県 横浜市 青葉区 奈良 5-2 1-1 2 Kanagawa (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-174424 2002 年 6 月 14 日 (14.06.2002) JP (74) 代理人: 小栗 昌平, 外(OGURI, Shohei et al.); 〒107-6028 東京都 港区 赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 2 8 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: FCD SYSTEM AND DEVICE USING BEACON

(54) 発明の名称: ビーコンを用いた FCD システムと装置



(57) Abstract: An FCD system capable of efficiently collecting the running path data of a vehicle by using the features of a beacon and analyzing detailed traffic conditions. The system for collecting running path data from an on-vehicle machine by means of beacons, wherein a downstream-side beacon (20) collects running path data, the running distance from an upstream-side beacon (10) to the downstream-side beacon (10) is determined based the running path data, and this running distance is compared with the distance of the corresponding road from the upstream-side beacon (10) to the downstream-side beacon (20) to judge whether or not to use the running path data of the vehicle for analyzing the traffic conditions of the corresponding road, whereby high-accuracy information can be obtained by efficiently collecting the running path data of a vehicle by means of beacons.

(57) 要約: 本発明の課題は、ビーコンの特質を生かして車両の走行軌跡データを効率的に収集し、詳しい交通状況を解析することができるFCDシステムを提供する。本発明は、ビーコンにより車両の車載機から走行軌跡データを収集するシステムにおいて、下流側ビーコン(20)が走行軌跡データを収集し、この走行軌跡データに基づいて、上流側ビーコン(10)から下流側ビーコン(20)に至る前記車両の走行距離を求め、この走行距離と、上流側ビーコン(10)から下流側ビーコン(20)までの対象道路の

[続葉有]

Best Available Copy

WO 03/107302 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

距離とを比較して、前記車両の走行軌跡データを対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定するように構成している。ビーコンを用いて、車両の走行軌跡データを効率的に収集し、高精度の交通情報を得ることが可能になる。

明 細 書

ビーコンを用いたF C Dシステムと装置

<技術分野>

本発明は、車両から走行状態を示すデータを収集して交通情報に活用するフローティング・カー・データ（F C D）システムとその装置に関し、特に、ビーコンを通じてデータ収集を行うようにしたものである。

<背景技術>

近年、車両を交通情報収集のためのセンサとして用いるプローブカー（またはフローティング・カー）と呼ばれるシステムの導入が検討されている。このシステムでは、車両に搭載されたF C D車載機が車両の走行速度や位置などのデータを記録してセンターに送信し、センターでは、各車両から送られて来た走行軌跡データを解析して交通流動等に関する道路交通情報を生成する。

現在、このシステムでは、F C D車載機が記録したデータを所定の間隔で携帯電話を使ってセンターに伝送する方式が検討されている。

一方、ビーコンは、道路上に設置され、通過車両に対してV I C S道路交通情報をピンポイントで提供しているが、このビーコンには光ビーコンと電波ビーコンの二種類があり、この内、光ビーコンは、車載機との間で双方向通信を行うことができる（データ転送速度 1 M b p s）。

現在、光ビーコンでは、双方向通信を利用して、次のような情報収集が行われている。なお、ビーコン間の距離は、設置状況等により様々であるが、数百m～数k m程度である。

図17に示すように、

- (1) 車両が上流側のビーコン10を通過する時に、ビーコン10は、車載機にビーコン10の「ビーコン番号」を送信し、車載機は、このビーコン番号を蓄積する。
- (2) 車両が下流側のビーコン20を通過する時に、車載機は、ビーコン20に対

し、「前回通過したビーコン番号」と「前回ビーコン通過時からの経過時間」とを送信する。また、ビーコン 20 は、車載機にビーコン 20 の「ビーコン番号」を送信し、車載機は、このビーコン番号を蓄積する。

(3) センターは、下流側のビーコン 20 が受信した情報を基に、ビーコン 10 からビーコン 20 の間の所要時間を計測する。

このように、光ビーコンでも、ビーコン間の旅行時間の収集が可能である。

しかし、光ビーコンによる旅行時間の収集は、次のような問題点がある。

(1) 図 18 に示すように、ビーコン 20 に旅行時間情報を伝えた車両が、交通情報収集のターゲットとする道路 A を通ったのか、それとも道路 B を通ったのか識別できない。

(2) センターで計測できるのは、ビーコン間の所要時間のみであり、その間の交通混雑の粗密状況は把握できない。

(3) ビーコン 20 に旅行時間情報を伝えた車両が、途中で停車したか否かを判別しにくい。

現状では、統計的手法を用いて、収集した旅行時間データの異常値((1)の道路 B 通過車両のデータや、(3)の停車車両のデータ)を判定し、それらを除いてターゲットの道路 A の旅行時間を解析しているが、こうした手法を適用するには、多くのデータを集める必要があり、その間に交通状況は刻々と変化するため、従来の方式では、交通状況を迅速、且つ、詳細に把握することが難しい。

一方、携帯電話を使用する FCD システムでは、通信料金の負担が大きな課題となる。

本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、ビーコンの特質を生かして車両の走行軌跡データを効率的に収集し、詳しい交通状況を解析することができる FCD システムを提供し、また、そのシステムを構成する装置を提供することを目的としている。

<発明の開示>

そこで、本発明では、ビーコンにより車両の車載機から走行軌跡データを収集

するシステムにおいて、下流側ビーコンが走行軌跡データを収集し、この走行軌跡データに基づいて、上流側ビーコンから下流側ビーコンに至る前記車両の走行距離を求め、この走行距離と、上流側ビーコンから下流側ビーコンまでの対象道路の距離とを比較して、前記車両の走行軌跡データを対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定するように構成している。

また、下流側ビーコンが走行軌跡データを収集し、この走行軌跡データに含まれる位置データを用いて上流側ビーコンから下流側ビーコンに至る前記車両の通過道路区間を特定し、走行軌跡データに含まれる速度データを用いて前記通過道路区間内の速度データの計測地点を補完して特定するように構成している。

また、ビーコンにより車両の車載機から走行軌跡データを収集するFCD収集装置において、走行軌跡データを下流側ビーコンで収集し、この走行軌跡データに基づいて、上流側ビーコンから下流側ビーコンに至る前記車両の走行距離を求め、前記走行距離と、上流側ビーコンから下流側ビーコンまでの対象道路の距離とを比較して、この車両の走行軌跡データを対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定するように構成している。

また、走行軌跡データを下流側ビーコンで収集し、この走行軌跡データに含まれる位置データを用いて上流側ビーコンから下流側ビーコンに至る前記車両の通過道路区間を特定し、この走行軌跡データに含まれる速度データを用いて通過道路区間内の速度データの計測地点を補完して特定するように構成している。

また、搭載された車両の走行軌跡データをビーコンに送信する車載機において、上流側ビーコンを通過してから計測した走行軌跡データを符号化して下流側ビーコンに送信するように構成している。

こうした構成により、ビーコンを用いて、車両の走行軌跡データを効率的に収集し、高精度の交通情報を得ることが可能になる。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明の第1の実施形態におけるFCDシステムでのデータ伝送形態を示す図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態における伝送データのデータ構造を示す図である。

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態における F C D システムでのデータ伝送形態を示す図である。

図 4 は、本発明の第 3 の実施形態における伝送データのデータ構造を示すブロック図である。

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態における F C D システムの構成を示す図である。

図 6 は、本発明の第 4 の実施形態における F C D システムでのデータ伝送形態を示す図である。

図 7 は、本発明の第 4 の実施形態における符号化指示データのデータ構造を示す図である。

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態で使用する量子化テーブルを示す図である。

図 9 は、本発明の第 4 の実施形態で使用する符号表を示す図である。

図 10 は、本発明の第 4 の実施形態における走行軌跡データのデータ構造を示す図である。

図 11 は、本発明の第 4 の実施形態における F C D システムの構成を示すブロック図である。

図 12 は、本発明の第 4 の実施形態での符号化指示データの作成手順を示すフロー図である。

図 13 は、本発明の第 4 の実施形態における F C D システムの動作手順を示すフロー図である。

図 14 は、本発明の第 5 の実施形態における F C D システムの第 1 の構成を示す図である。

図 15 は、本発明の第 5 の実施形態における F C D システムの第 2 の構成を示す図である。

図 16 は、本発明の第 5 の実施形態における F C D システムの動作手順を示すフロー図である。

図 1 7 は、従来のビーコンによる情報収集を示す説明図である。

図 1 8 は、従来のビーコンによる情報収集の課題を示す説明図である。

なお、図中の符号は以下のとおりである。

- 10 上流側ビーコン
- 11 交通状況判定部
- 12 符号化指示作成部
- 13 符号化指示選出部
- 14 交通センサ
- 20 下流側ビーコン
- 21 走行軌跡受信部
- 22 ビーコン設置位置データ
- 23 ビーコン情報加算部
- 24 符号化データ復号部
- 25 走行軌跡情報活用部
- 26 走行ルート／停車判定部
- 50 F C D 車載機
- 51 データ受信部
- 52 符号化指示データ
- 53 デフォルトの符号化指示データ
- 54 走行軌跡蓄積部
- 55 自車位置判定部
- 56 符号化処理部
- 57 走行軌跡送信部
- 58 G P S アンテナ
- 59 ジャイロ
- 60 速度センサ
- 61 符号指示選出部
- 62 符号化情報選出部

- 111 センサ処理部
- 112 交通状況判定部
- 121 符号表算出部
- 122 符号化指示データ
- 123 走行軌跡データ
- 131 符号化指示選出部
- 132 符号化指示送信部
- 133 ビーコン番号／符号化指示送信部
- 134 ビーコン番号管理データ
- 521 符号化指示データ
- 522 符号化指示データ
- 561 符号化処理部
- 562 符号化処理部

<発明を実施するための最良の形態>

(第1の実施形態)

第1の実施形態では、車載機が、一定距離を単位とする単位区間ごとの「平均速度」または「通過時間」を計測し、計測データを下流側ビーコンにアップロードするシステムについて説明する。

このシステムでは、図1に示すように、交通情報を収集する対象道路区間に上流側ビーコン10と下流側ビーコン20とが設置されており、対象道路区間におけるビーコン間の距離は既知である。

上流側ビーコン10は、通過する車両のFCD車載機に対して、自己のビーコン番号とデータ計測のサンプリング間隔とをアップロードする。ここでは、図2(a)に示すように、上流側ビーコン10は、サンプリング間隔として、平均速度を計測する単位区間の距離（例えば150m）を指定する。図1では白丸の間を単位区間として表している。

車載機は、指定された距離（150m）を走行するごとに単位区間の平均速度

を記録し、下流側ビーコン 20 の位置に来ると、記録した各単位区間の平均速度の情報と前回通過した上流側ビーコン 10 のビーコン番号とを含む走行軌跡データを下流側ビーコン 20 にアップロードする。

FCD車載機から下流側ビーコン 20 に送る走行軌跡データには、図 2 (b) に示すように、「前回通過したビーコンの番号」「速度のサンプリング距離間隔」「最終計測地点とビーコンアップ地点のオフセット距離(速度の最終計測地点(150mピッチ)と、下流側ビーコン 20 へのアップロード地点間の距離(150m未満の端数分))」「速度情報のサンプリング地点数」「各単位区間の平均速度」のデータが含まれる。また、送信パス容量に余裕がある場合は、この走行軌跡データの中に「前回通過したビーコンからの走行距離」を含めても良い。しかし、それを含めなくても、下流側ビーコン 20 は、「速度のサンプリング距離間隔」「速度情報のサンプリング地点数」及び「最終計測地点とビーコンアップ地点のオフセット距離」から「前回通過したビーコンからの走行距離」を算出することができる。

下流側ビーコン 20 またはそれに接続するセンター機器は、対象道路区間のビーコン間の距離が分かっているので、この距離と、走行軌跡データから求めた「前回通過したビーコンからの走行距離」とを比較して、車載機を搭載した車両が対象道路区間を通過したのか迂回路を通過したのかを判定する。迂回路を通過した車両から収集した走行軌跡データは、対象道路区間の交通状況を判断する材料から除外する。

また、個々の車両の走行軌跡データにおける各単位区間の平均速度を比較し、平均速度が他の区間と比べて異常に遅い区間では、その車両が停車していたものと判定する。この場合には、停車区間とその周辺区間(=加減速に要する区間)のデータを対象道路区間の交通状況を判断する材料から除外する。

そして、収集したデータの中から、これらのデータを除いた残りの走行軌跡データを統計的に解析し、各単位区間の平均速度から、対象道路区間内の交通混雑の粗密を分析する。

このように、このシステムでは、迂回路を通過した車両や停止した車両を的確

に判定することができ、これらのデータを除外して、対象道路区間の交通状況を正確、且つ、詳細に分析することができる。

なお、車載機は、単位区間の平均速度を計測する代わりに、単位区間の通過に要した「通過時間」を計測しても良い。下流側ビーコン 20 またはそれに接続するセンター機器の側で、この「通過時間」と「速度のサンプリング距離間隔」とを用いて単位区間の平均速度を算出することができるからである。

また、各単位区間の平均速度に代えて、各単位区間を走行するごとに速度を測定し、走行軌跡データには、この速度を含めるようにしても良い。

また、ここでは「速度のサンプリング距離間隔」として 150 m を例示したが、50～300 m 程度に設定しても良い。このサンプリング距離間隔は、ビーコン間の距離が短い都市部では短く、ビーコン間の距離が長い山間部等では長く設定した方が、対象道路区間の交通状況を知るための走行軌跡データを効率的に集めることができ、ビーコンから車載機にサンプリング間隔の指示情報を送信することにより、ビーコンの設置状況に応じた単位区間の設定が可能になる。また、車載機が走行地域を識別してサンプリング間隔を自ら決めるようにしても良い。この場合、図 2 (a) のダウンロードデータには、ビーコン番号だけが含まれることになる。

(第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態では、車載機が、一定時間を単位とする単位時間ごとの「平均速度」または「移動距離」を計測し、計測データを下流側ビーコンにアップロードするシステムについて説明する。

このシステムでは、図 3 に示すように、上流側ビーコン 10 は、通過する車両の FCD 車載機に対して、自己のビーコン番号と、サンプリング間隔としての単位時間（2～30 秒程度）とをダウンロードする。

車載機は、指定された単位時間が経過するごとに平均速度を記録し、下流側ビーコン 20 の位置に来ると、「前回通過したビーコンの番号」「速度のサンプリング時間間隔」「最終計測地点とビーコンアップ地点のオフセット距離」「速度情報

のサンプリング地点数」及び「各単位時間の平均速度」のデータを含む走行軌跡データを下流側ビーコン 20 にアップロードする。

この場合、送信パス容量に余裕があるときは、この走行軌跡データの中に「前回通過したビーコンからの走行距離」を含めても良い。しかし、それを含めなくても、下流側ビーコン 20 は、(「速度のサンプリング時間間隔」×「各単位時間の平均速度」)の累積値に「最終計測地点とビーコンアップ地点のオフセット距離」を加算して「前回通過したビーコンからの走行距離」を算出することができる。

下流側ビーコン 20 またはそれに接続するセンター機器は、第 1 の実施形態と同様に、対象道路区間のビーコン間の距離と、走行軌跡データから求めた「前回通過したビーコンからの走行距離」とを比較して迂回路を通過した車両を判定し、該当する車両の走行軌跡データを、対象道路区間の交通状況进行判断する材料から除外する。

また、個々の車両の走行軌跡データにおける各単位時間の平均速度を比較し、平均速度が他の単位時間と比べて異常に遅い区間では、その車両が停車していたものと判定し、そのデータを対象道路区間の交通状況进行判断する材料から除外する。

そして、収集したデータの中から、これらのデータを除いた残りの走行軌跡データを統計的に解析し、各単位時間の平均速度から、対象道路区間内の交通混雑の粗密を分析する。

なお、車載機は、単位時間の平均速度を計測する代わりに、単位時間の「移動距離」(＝単位時間×平均速度)を計測しても良い。

また、「速度のサンプリング時間間隔」については、第 1 の実施形態と同様に、可変することができる。

(第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態では、車載機からビーコンにアップロードする平均速度、通過時間あるいは移動距離のデータのデータ量を削減する方法について説明する。ここでは、速度情報を例に取る。

データ量の削減は、速度情報を統計的に偏りを持つデータに変換し、変換後のデータを、符号表を用いて可変長符号化することにより行う。この手法については、本発明の発明者が先に提案した特願 2 0 0 1 - 3 2 9 2 4 2 号等に詳述している。

統計的に偏りを持つデータに変換するため、例えば、計測値を前回の計測値との差分で表現する。こうすることにより、車両が対象道路区間内を略均一の速度で通過する場合に、差分速度データは 0 付近に集中する。

一方、符号表では、発生頻度が高い ± 0 付近の差分速度データに小さいビット数の値を割り当て、発生頻度が低い差分速度データに大きいビット数の値を割り当てる。そして、この符号表を用いて差分速度データを可変長符号化することによりデータ量を削減することができる。また、このとき、そこに含まれる連続する同じ値に対してランレングス符号化を適用して連長圧縮することにより、さらにデータ量を削減することができる。

また、速度データを差分表現する前に、速度データを量子化し、量子化後の値を差分で表現するようにすればデータ量をさらに大幅に削減することができる。この速度データの量子化では、センターで渋滞状況を詳細に把握する必要があるため、遅い速度に対して細かく量子化し、速度が速くなるほど粗く量子化する。例えば、

0 ~ 1 k m / h	→	1
2 ~ 3 k m / h	→	2
4 ~ 8 k m / h	→	3
9 ~ 1 8 k m / h	→	4
1 9 ~ 2 9 k m / h	→	5
3 0 ~ 3 9 k m / h	→	6
4 0 ~ 4 9 k m / h	→	7
:		:

のように量子化した場合には、速度データが 3 3 k m / h から次の計測地点で 3 8 k m / h に変化した場合でも、量子化値の差分は 0 となり、可変長符号化によ

る圧縮効果が高まる。

上流側ビーコンまたはそれに接続するセンター機器（即ち、FCD収集装置）は、車載機に対して、符号化の方法、速度情報の量子化単位、符号表をダウンロードし、車載機は、計測した速度データを指示された符号化方法で符号化して下流側ビーコンにアップロードする。

図4（a）は、この場合に上流側ビーコン10からダウンロードされるデータを示し、図4（b）は、車載機が下流側ビーコン20にアップロードするデータのデータ構造を示している。図4（a）には、サンプリング間隔、量子化単位及び符号表を指定する符号化指示データが含まれ、また、図4（b）には、速度差分を符号化したデータと、速度差分を速度データに変換するために必要な最終計測地点の絶対速度とが含まれている。

図5は、上流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）10と、下流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）20と、FCD車載機50とから成るこのシステムの構成をブロック図で示している。

上流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）10は、交通状況を判定する交通状況判定部11と、過去の走行軌跡データから各種の交通状況に応じた符号化指示データ（サンプリング間隔、量子化単位、符号表）を作成する符号化指示作成部12と、通過する車両の車載機50に対して選択した符号化指示データをダウンロードする符号化指示選出部13とを備えている。

交通状況判定部11は、FCDを含む交通センサ14のセンサ情報を処理するセンサ処理部111と、交通センサの情報から交通状況を判定する交通状況判定部112とを備えている。

符号化指示作成部12は、交通状況のパターンに分けた過去の走行軌跡データ123を用いて、各パターンの交通状況における速度データを効率的に符号化できる符号化指示データ（サンプリング間隔、量子化単位、符号表）122を算出する符号表算出部121を備えている。

符号化指示選出部13は、交通状況判定部112が判定した交通状況に応じて、符号化指示データ122を選出する符号化指示選出部131と、ビーコン番号管理デー

タ 134 で管理されているビーコン番号及び選出された符号化指示データを F C D 車載機 50 にダウンロードするビーコン番号／符号化指示送信部 133 とを備えている。

また、F C D 車載機 50 は、上流側ビーコン 10 から符号化指示データ 52 を受信するデータ受信部 51 と、F C D 車載機 50 が予め保持するデフォルトの符号化指示データ 53 と、速度センサ 60 の検出データを蓄積する走行軌跡蓄積部 54 と、走行軌跡蓄積部 54 に蓄積された計測データを符号化指示データ 52 または 53 を用いて符号化する符号化処理部 56 と、走行軌跡データを下流側ビーコン 20 に送信する走行軌跡送信部 57 とを備えている。

また、下流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）20 は、F C D 車載機 50 から走行軌跡データを受信する走行軌跡受信部 21 と、上流側ビーコン 10 及び下流側ビーコン 20 の設置位置を表すビーコン設置位置データ 22 と、符号化されている走行軌跡データを復号化する符号化データ復号部 24 と、対象道路区間以外を走行した車両や停止した車両の走行軌跡データを除外する走行ルート／停車判定部 26 と、走行軌跡データを交通流動の解析等に利用する走行軌跡情報活用部 25 とを備えている。

なお、上流側ビーコン 10、下流側ビーコン 20 及び F C D 車載機 50 の各部の機能は、これらの装置が内蔵するコンピュータにプログラムで規定した処理を行わせることにより実現することができる。

このシステムでは、上流側ビーコン 10 の交通状況判定部 11 が、F C D を含む交通センサ 14 のセンサ情報に基づいて交通状況を判定し、符号化指示作成部 12 と符号化指示選出部 13 とに伝達する。

符号化指示作成部 12 は、過去の走行軌跡データ 123 を、そのときに交通状況判定部 11 から伝えられた交通状況に応じてパターン分けし、この走行軌跡データ 123 を用いて、各パターンの交通状況における速度データを符号化するための符号化指示データ（サンプリング間隔、量子化単位、符号表）122 を作成する。

符号化指示選出部 13 は、符号化指示作成部 12 により予め作成された符号化指示データ 122 の中から、交通状況判定部 112 が判定した現在の交通状況に適合す

る符号化指示データ 122 を選択し、ビーコン番号とともに、通過する車両の F C D 車載機 50 にダウンロードする。また、選出した符号化指示データ 122 は、下流側ビーコン 20 にも伝えられる。

F C D 車載機 50 は、上流側ビーコン 10 からビーコン番号と符号化指示データ 52 とを受信すると、それらを保存し、速度センサ 60 により検出された走行車両の速度データを収集して走行軌跡蓄積部 54 に蓄積する。そして、下流側ビーコン 20 の下を通過するときに、走行軌跡蓄積部 54 に蓄積された速度データを、符号化指示データ 52 を用いて符号化し、下流側ビーコン 20 にアップロードする。なお、上流側ビーコン 10 から符号化指示データを受信しなかったときは、デフォルトの符号化指示データ 53 を用いて、この符号化を行う。

走行軌跡データを受信した下流側ビーコン 20 は、符号化されている走行軌跡データを、上流側ビーコン 10 から通知された符号表を用いて復号化し、この走行軌跡データから求めた「上流側ビーコン 10 を通過してからの走行距離」とビーコン設置位置データ 22 で管理するビーコン間の距離とを比較して、この F C D 車載機 50 を搭載した車両が対象道路区間を通過したのか迂回路を通過したのかを判定する。迂回路を通過した車両から収集した走行軌跡データは、対象道路区間の交通状況を判断する材料から除外する。

また、走行軌跡データの各单位区間の速度データを比較して、車両が停車していた区間を識別し、その区間のデータも対象道路区間の交通状況を判断する材料から除外する。残るデータを用いて対象道路区間の交通状況を解析し、交通情報に活用する。

このように、走行軌跡データの符号化により、F C D 車載機 50 から下流側ビーコン 20 にアップロードするデータのデータ量を削減することができ、車両が下流側ビーコン 20 の下を通過する短い時間に、走行軌跡データを支障なく伝送することが可能になる。

(第 4 の実施形態)

第 4 の実施形態では、F C D 車載機が、速度データとともに位置データを計測

して、これらのデータを下流側ビーコンにアップロードし、下流側ビーコンが、この位置データに基づいて車両の通過した道路を識別するシステムについて説明する。なお、この実施形態では、上下流ビーコン間の道路のみならず、1つのビーコンがあれば、そのビーコンに至るまでの道路を特定し、交通状況を収集することも可能である。

このFCDシステムでは、図6に示すように、FCD車載機が、位置情報を二重丸の地点で計測し、速度情報を、位置情報より密に、二重丸及び白丸の地点で計測する。FCD車載機は、これらの計測データを、下流側ビーコン20の下を通過するときに、下流側ビーコン20にアップロードする。

下流側ビーコン20（またはそれに接続するセンター機器）は、受信した走行軌跡データに含まれる間欠的な位置情報を用いてマップマッチングを行い、車両が通過した道路を特定する。そして、その道路上の位置の間を速度情報を使って補完し、速度情報の計測地点とその地点での速度を特定し、その道路の混雑状況を判定する。

この場合、位置計測地点を密に設ければ、ビーコン側で道路の特定が容易であり、また、位置データから速度を算出することも可能である。しかし、位置データは、速度データに比べて情報量が重いという欠点がある。位置情報は、位置の表示を例えば3m単位（分解能を3m）で表したとしても、軌跡位置を表わすために凡そ32ビットが必要である。これに対して、速度情報は、車両の場合、通常、256Km/hを超えることは無いので8ビットで表示することができ、情報量が比較的軽い。

そのため、位置情報だけで走行状況を表わすよりも、位置情報の数は十分な位置特定精度（マップマッチングによる道路正答率）が得られる程度に止め、この位置情報の間を多数の速度情報で補完した方が、FCD車載機から送る走行軌跡データのデータ量を低く抑えることができ、また、ビーコン側では、走行状況を示す詳細な情報を得ることができる。

FCD車載機50の計測は、原則として、一定時間が経過すること（定周期方式）、または、一定距離走行すること（定距離間隔方式）に行う。

定周期方式の場合は、長い周期（例えば15秒～60秒間隔）で位置情報を計測し、短い周期（例えば2秒～5秒間隔）で速度情報を計測する。また、定距離間隔方式の場合は、長い距離（例えば200m）移動するごとに位置情報を計測し、短い距離（例えば20m）移動するごとに速度情報を計測する。

各計測地点の位置情報は、隣接計測地点からの距離 L と偏角 θ とで表わし、データ量を減らすため、距離 L は隣接位置計測地点の距離データとの差分 ΔL で表現し、また、偏角 θ は隣接位置計測地点の偏角との差分 $\Delta \theta$ （または θ のまま）で表現する。定距離間隔方式の場合には、距離 L 一定であるため、 $\Delta L = 0$ となり、偏角差分 $\Delta \theta$ （または偏角 θ ）だけで位置を表わすことができる。速度情報 V は、隣接速度計測地点での速度との速度差分 ΔV で表わす。また、これらのデータは、可変長符号化や連長圧縮を適用してデータ量の一層の削減を図る。

このように、位置情報を隣接位置計測地点からの距離 L や偏角 θ で表現する場合には、これらの位置情報を絶対位置情報に変換するために、最終地点または開始地点の絶対位置情報が必要になるが、ビーコンでFCD車載機の情報収集を行う場合には、ビーコンの位置が既知であるため、FCD車載機がビーコンに対して絶対位置情報をアップロードする必要が無い。そのため、この分だけでも $32 \text{ bit} \times 2 + 9 \sim 8 \text{ bit}$ のデータ量の削減が可能になる。

図6は、定周期方式の場合の位置計測地点（二重丸）及び速度計測地点（白丸＋二重丸）の計測データを示しており、定距離間隔方式では、この位置測定データの ΔL が不要になる。

図7は、上流側ビーコン10がFCD車載機にダウンロードする符号化指示データを例示している。ここには、この符号化方法を特定する指示番号、偏角を偏角のまま表わすか偏角差分で表わすかを指定するフラグ（ここでは偏角表現を指示）、定周期方式か定距離間隔方式かを指定し、計測情報を指示するフラグ（ここでは定距離間隔方式を指示し、計測情報として θ 及び V を指示）、位置情報の計測地点間隔を指定するサンプリング距離間隔（＝200m）、速度情報の計測地点間隔を指定するサンプリング距離間隔（＝25m）、偏角の量子化単位（＝ 3° ）、図8に示す速度情報の量子化単位テーブル、図9（a）に示す偏角 θ の符号表、及

び、図 9 (b) に示す速度差分 ΔV の符号表が指示されている。

また、図 10 は、FCD 車載機から下流側ビーコン 20 にアップロードされるデータを示している。ここには、FCD 車載機が搭載された車両の ID 情報、符号化指示データに含まれる符号化方法の指示番号、 θ の計測地点数、偏角 θ の符号化データ、最終計測位置の速度、 ΔV の計測地点数、及び、速度差分の符号化データが含まれている。

図 11 は、このシステムの構成をブロック図で示している。上流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）10 の構成は、第 3 の実施形態（図 5）と実質的に同じである。

また、FCD 車載機 50 は、上流側ビーコン 10 から符号化指示データ 52 を受信する符号化指示受信部 51 と、FCD 車載機 50 が予め保持するデフォルトの符号化指示データ 53 と、GPS アンテナ 58 及びジャイロ 59 を用いて自車位置を計測する自車位置判定部 55 と、自車位置の計測データ及び速度センサ 60 の検出データを蓄積する走行軌跡蓄積部 54 と、走行軌跡蓄積部 54 に蓄積された計測データを符号化指示データ 52 または 53 を用いて符号化する符号化処理部 56 と、走行軌跡データを下流側ビーコン 20 に送信する走行軌跡送信部 57 とを備えている。

また、下流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）20 は、FCD 車載機 50 から走行軌跡データを受信する走行軌跡受信部 21 と、上流側ビーコン 10 及び下流側ビーコン 20 の設置位置を表すビーコン設置位置データ 22 と、ビーコン位置情報を走行軌跡データに加えるビーコン情報加算部 23 と、符号化されている走行軌跡データを復号化する符号化データ復号部 24 と、復号化された走行軌跡データを交通流動の解析等に利用する走行軌跡情報活用部 25 とを備えている。

図 12 は、上流側ビーコンが接続するセンター機器（FCD 収集装置）10 の符号化指示作成部 12 の処理手順を示している。

まず、 $N=1$ のビーコン N を対象として（ステップ 1）、ビーコン N 周辺での過去の軌跡や代表的な交通状況を収集し（ステップ 2）、誤マッチング発生状況や情報量から、位置情報のサンプリング距離間隔 L を決定する（ステップ 3）。次に、交通状況や情報量から速度情報の量子化単位を決定し（ステップ 4）、交通状況や

情報量から速度情報のサンプリング距離間隔を決定する（ステップ5）。次に、統計値算出式に従い、各区間の $\Delta \theta_j$ を算出し、 $\Delta \theta_j$ の分布を計算して符号表を作成する（ステップ6）。また、統計値算出式に従い、 ΔV_i を算出し、 ΔV_i の分布を計算して符号表を作成する（ステップ7）。決定した量子化単位、計測間隔及び符号表の内容を上流側ビーコン番号の送出指示内容として保存する（ステップ8）。この処理を全てのビーコンについて実施する（ステップ9、10）。

図13は、上流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）10、下流側ビーコン（またはそれに接続するセンター機器）20 及びFCD車載機50の動作手順を示している。まず、上流側ビーコン10は、現在の交通情報を収集し（ステップ11）、送出する量子化単位・計測間隔・符号表を決定し（ステップ12）、符号化指示番号とともにFCD車載機50に送出する（ステップ13）。

FCD車載機50は、符号表を受信し（ステップ14）、指定内容に従い、現在位置・速度情報を計測し、走行軌跡データを蓄積する（ステップ15）。下流側ビーコン20との通信が始まると（ステップ16）、符号表を参照し、走行軌跡データ（位置及び速度）を符号化し（ステップ17）、符号化指示番号と走行軌跡データとを下流側ビーコン20に送信する（ステップ18）。

下流側ビーコン20は、走行軌跡データを受信すると（ステップ19）、情報を受信したビーコン位置の絶対緯度経度・絶対方位を走行軌跡データに付加し（ステップ20）、符号化指示番号から、量子化単位・計測間隔・符号表を参照し、位置（ L/θ ）・速度（ V ）を復号化する（ステップ21）。

次に、位置情報を用いてマップマッチングを実施し、道路区間を特定し（ステップ22）、特定した道路区間の間を速度情報で補完して（ステップ23）、交通情報の生成・蓄積等、FCD情報の活用処理を実施する（ステップ24）。

このように、このシステムでは、FCD車載機を搭載した車両が通過した道路を特定して、この道路でFCD車載機により計測されたデータを交通状況の解析に使用することができる。

なお、ここでは、上流側ビーコンに接続するセンター機器が符号化指示内容をあらかじめ複数パターン作成しておく方法について記述したが、センター装置に

十分なCPUパワーがある場合には、直近の情報からリアルタイムに符号化指示内容を算出するようにしても良い。

(第5の実施形態)

第5の実施形態では、FCD車載機が、予め複数の符号表を保持し、走行状況に応じて自動的に符号表を選出するシステムについて説明する。

このFCD車載機は、図14に示すように、サンプリング間隔、量子化単位及び符号表が記述された複数の符号化指示データ52と、これらの符号化指示データ52の中から、使用する符号化指示データ52を選出する符号指示選出部61とを備えている。

符号指示選出部61は、過去の走行パターンから、最も適した符号化指示データ52を選出する(処理A)。

例えば、あらかじめ決められた距離(数km)を走行する間に、単位距離(100m)当たり偏角 θ (または $\theta \pm 90^\circ$)の絶対値を加算し、その累積値によってランク分けする。このランクは、交差点等が多い都市部では高くなり、山間部では低くなる。また、この走行の間に、単位時間当たりの速度差 ΔV の絶対値を加算し、その累積値によってランク分する。このランクは、渋滞が多い都市部では高くなり、山間部では低くなる。そして、この2つのランクの組み合わせにより、選出する符号化指示データ52を決定する。その結果、走行地域に応じた符号表を選出することができる。

また、このとき、符号指示選出部61は、過去のアップリンク頻度も考慮に入れて符号化指示データ52を決定するようにしても良い(アップリンク頻度が多い場合には、密な測定を指示する符号化指示データ52を選出する)。

また、図15に示すFCD車載機50は、異なる符号化指示データ521、522に基づいて並行して符号化処理を行う複数の符号化処理部561、562と、各符号化処理部561、562が符号化したデータの中から送信する符号化データを選出する符号化情報選出部62とを備えている。

符号化処理部561、562は、N個の符号化指示データ521、522を保持している

場合に、走行軌跡蓄積部 54 に蓄積されたデータを各符号化指示データ 521, 522 に基づいて符号化し、N通りの符号化データを生成する。

符号化情報選出部 62 は、このN通りの符号化データの中から、情報量とデータサイズとのバランスが取れた最も効果的な符号化データを選出する。符号化情報選出部 62 は、例えば次のような方法で、効果的な符号化情報であるか否かの判定を行う（処理 B）。

前回走行軌跡データを送信した際にバッファがクリアされているので、今回走行軌跡データ送信する際には、前回送信時から今回の間に、走行軌跡データが「バッファの容量（＝通信容量）に既に達した」か「バッファ容量に達していないか」のいずれかである。

「バッファの容量に達した場合」は、できるだけ長い距離の走行軌跡情報を送ることが望ましいので、規定データ量内で一番長い距離を表現できる符号化軌跡情報を送る。また、「バッファ容量に達していない場合」には、できるだけ詳しい情報を送りたいので、規定データ量内で一番サンプリング間隔の短い符号化軌跡情報を送る。

こうしたアルゴリズムにより、FCD車載機は、最適な符号表を用いて符号化した走行軌跡データを効果的に送信することができる。

図 1 6 は、この場合の FCD車載機 50 の処理手順を示している。

FCD車載機 50 は、受信した複数の符号表を保持し（ステップ 34）、指定内容に従い、現在位置・速度情報を計測し、走行軌跡データを蓄積する（ステップ 35）。下流側ビーコン 20 との通信が始まると（ステップ 36）、最適な符号化指示データを選択するための前記処理 Aを行う（ステップ 37）。あるいは、各符号化指示データに基づいて符号化したデータの中から効果的な符号化データを選択するための前記処理 Bを行う（ステップ 38）。

次いで、符号化指示番号と符号化した走行軌跡データとを下流側ビーコン 20 に送信し（ステップ 39）、走行軌跡バッファをクリアする（ステップ 40）。

このように、このシステムでは、FCD車載機が走行状況に応じて、自動的に符号表を選出することができる。

また、上流側ビーコンがF C D車載機に送信する符号化指示データの中で、F C D車載機が停車回数や停車時間の情報を上げて来るように指示したり、ウインカー／ハザード／半ドア警告／パーキングブレーキ等の車両センサ情報を上げて来るように指示したりしても良い。これらの情報は、収集した走行軌跡データの中で、交通状況を判定する上でノイズとなる質の悪い情報を排除するときの参考になる。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2002年6月14日出願の日本特許出願（特願2002-174424）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

以上の説明から明らかなように、本発明のF C Dシステム及びその装置では、ビーコンを用いて、車両の走行軌跡データを効率的に収集し、高精度の交通情報を得ることが可能になる。

また、この走行軌跡データの収集位置が、固定されたビーコンの設置位置であることを利用して、車載機からビーコンに送信するデータのデータ量を削減することができる。

請 求 の 範 囲

1. ビーコンにより車両の車載機から走行軌跡データを収集するFCDシステムであって、

下流側ビーコンが前記走行軌跡データを収集し、前記走行軌跡データに基づいて、上流側ビーコンから前記下流側ビーコンに至る前記車両の走行距離を求め、前記走行距離と、前記上流側ビーコンから前記下流側ビーコンまでの対象道路の距離とを比較して、前記車両の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とするFCDシステム。

2. 車両の車載機から前記車両の走行軌跡データを収集する、対象道路区間に設置された複数のビーコンと、

前記走行軌跡データに基づいて、前記対象道路の上流側のビーコンから隣り合う下流側のビーコンに至る前記車両の走行距離を算出する走行距離算出手段と、

前記走行距離と、前記対象道路の前記上流側のビーコンから前記下流側のビーコンまでの距離との比較結果に応じて、前記車両の走行軌跡データを前記対象道路区間の交通状況の解析に使用するか否かを判定する判定手段と、
を備えたことを特徴とするFCDシステム

3. 車両の車載機から前記車両の走行軌跡データを収集する、対象道路に設置された複数のビーコンと、

前記走行距離データが示す前記対象道路の上流側のビーコンから隣り合う下流側のビーコンに至る前記車両の走行距離と、前記対象道路の前記上流側のビーコンから前記下流側のビーコンまでの距離との比較結果に応じて、前記車両の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とするFCDシステム

4. 前記車載機は、前記走行軌跡データの中に、一定距離を単位として計測した各単位区間の通過時間のデータを含めることを特徴とする請求項1、2または3に記載のFCDシステム。

5. 前記車載機は、前記走行軌跡データの中に、一定距離を単位として計測した各単位区間の平均速度のデータを含めることを特徴とする請求項1、2または3に記載のFCDシステム。

6. 前記車載機は、前記走行軌跡データの中に、一定距離を単位として各単位区間を走行するごとに計測した速度のデータを含めることを特徴とする請求項1、2または3に記載のFCDシステム。

7. 前記車載機は、前記走行軌跡データの中に、一定時間を単位として計測した各単位時間の移動距離のデータを含めることを特徴とする請求項1、2または3に記載のFCDシステム。

8. 前記車載機は、前記走行軌跡データの中に、一定時間を単位として計測した各単位時間の平均速度のデータを含めることを特徴とする請求項1、2または3に記載のFCDシステム。

9. 前記判定手段は、前記単位区間の前記通過時間から、当該単位区間の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とする請求項4に記載のFCDシステム。

10. 前記判定手段は、前記単位区間の前記平均速度から、当該単位区間の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とする請求項5に記載のFCDシステム。

1 1. 前記判定手段は、前記単位区間の前記速度から、当該単位区間の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とする請求項 6 に記載の F C D システム。

1 2. 前記判定手段は、前記単位時間の前記移動距離から、当該単位時間の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とする請求項 7 に記載の F C D システム。

1 3. 前記判定手段は、前記単位時間の前記平均速度から、当該単位時間の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とする請求項 8 に記載の F C D システム。

1 4. ビーコンにより車両の車載機から走行軌跡データを収集する F C D システムであって、

ビーコンが前記走行軌跡データを収集し、前記走行軌跡データに含まれる位置データを用いて前記ビーコンに至る前記車両の通過道路区間を特定し、前記走行軌跡データに含まれる速度データを用いて前記通過道路区間内の前記速度データの計測地点を補完して特定することを特徴とする F C D システム。

1 5. 車両の車載機から、前記車両の位置データ及び速度データを含む走行軌跡データを収集する、対象道路区間に設置されたビーコンと、

前記ビーコンによって収集された走行軌跡データに含まれる前記位置データを用いて、前記ビーコンに至る前記車両の通過道路区間を特定する道路区間特定手段と、

前記ビーコンによって収集された走行軌跡データに含まれる前記速度データを用いて、前記特定された通過道路区間内の地点を補完し、前記速度データの計測地点及び当該計測地点での速度を特定する速度特定手段と、
を備えたことを特徴とする F C D システム。

16. 前記車載機は、前記位置データを間欠的に計測し、前記速度データを、前記位置データに比べて高い頻度で計測することを特徴とする請求項14または15に記載のFCDシステム。

17. 前記車載機は、前記位置データを一定の距離間隔で計測し、前記距離間隔より短い一定距離間隔で前記速度データを計測することを特徴とする請求項16に記載のFCDシステム。

18. 前記位置データを偏角で表わすことを特徴とする請求項17に記載のFCDシステム。

19. 前記車載機は、前記位置データを一定の時間間隔で計測し、前記時間間隔より短い一定時間間隔で前記速度データを計測することを特徴とする請求項16に記載のFCDシステム。

20. 前記車載機は、計測した前記データを、前回の計測地点のデータとの差分で表現することを特徴とする請求項4から請求項19のいずれかに記載のFCDシステム。

21. 前記車載機は、前記差分で表現したデータを可変長符号化することを特徴とする請求項20に記載のFCDシステム。

22. 前記上流側ビーコンは、前記車載機に対して、前記データの符号化方法を指定することを特徴とする請求項21に記載のFCDシステム。

23. 前記上流側ビーコンは、前記符号化方法の中で、計測値のサンプリング間隔、量子化単位及び符号表を指定することを特徴とする請求項22に記載

のFCDシステム。

24. ビーコンにより車両の車載機から走行軌跡データを収集するFCD収集装置であって、

前記走行軌跡データを下流側ビーコンで収集し、前記走行軌跡データに基づいて、上流側ビーコンから前記下流側ビーコンに至る前記車両の走行距離を求め、前記走行距離と、前記上流側ビーコンから前記下流側ビーコンまでの対象道路の距離とを比較して、前記車両の走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とするFCD収集装置。

25. 対象道路区間に複数設置されたFCD収集装置であって、

車両の車載機から提供された走行軌跡データを収集するデータ収集手段と、

前記走行軌跡データに基づいて、前記対象道路の上流側のFCD収集装置から隣り合う下流側のFCD収集装置に至る前記車両の走行距離を算出する走行距離算出手段と、

前記走行距離と、前記対象道路の前記上流側のFCD収集装置から前記下流側のFCD収集装置までの距離との比較結果に応じて、前記車両の走行軌跡データを前記交通状況の解析に使用するか否かを判定する判定手段と、
を備えたことを特徴とするFCD収集装置。

26. 対象道路区間に複数設置されたFCD収集装置であって、

車両の車載機から提供された走行軌跡データを収集するデータ収集手段と、

前記対象道路の上流側のFCD収集装置から隣り合う下流側のFCD収集装置に至る前記車両の走行距離と、前記対象道路の前記上流側のFCD収集装置から前記下流側のFCD収集装置までの距離との比較結果に応じて、前記車両の走行軌跡データを前記交通状況の解析に使用するか否かを判定する判定手段と、
を備えたことを特徴とするFCD収集装置。

27. 前記判定手段は、前記走行軌跡データの単位区間または単位時間ごとの値の大きさから、当該単位区間または単位時間における走行軌跡データを前記対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定することを特徴とする請求項24、25または26に記載のFCD収集装置。

28. ビーコンにより車両の車載機から走行軌跡データを収集するFCD収集装置であって、

前記走行軌跡データを下流側ビーコンで収集し、前記走行軌跡データに含まれる位置データを用いて上流側ビーコンから前記下流側ビーコンに至る前記車両の通過道路区間を特定し、前記走行軌跡データに含まれる速度データを用いて前記通過道路区間内の前記速度データの計測地点を補完して特定することを特徴とするFCD収集装置。

29. 対象道路区間に複数設置されたFCD収集装置であって、

車両の車載機から提供された前記車両の位置データ及び速度データを含む走行軌跡データを収集するデータ収集手段と、

前記収集された走行軌跡データに含まれる前記位置データを用いて、前記FCD収集装置に至る前記車両の通過道路区間を特定する道路区間特定手段と、

前記収集された走行軌跡データに含まれる前記速度データを用いて、前記特定された通過道路区間内の地点を補完し、前記速度データの計測地点及び当該計測地点での速度を特定する速度特定手段と、
を備えたことを特徴とするFCD収集装置。

30. 前記上流側ビーコンから前記車載機に対して前記走行軌跡データの符号化方法を指定する符号化指定手段と、

前記下流側ビーコンで収集した前記走行軌跡データを、前記符号化方法に対応する復号化方法で復号化する復号手段と、

を備えたことを特徴とする請求項24から請求項29のいずれかに記載のFCD

収集装置。

31. 搭載された車両の走行軌跡データをビーコンに送信する車載機であって、

上流側ビーコンを通過してから計測した前記走行軌跡データを符号化する符号化手段と、

前記符号化された走行軌跡データを下流側ビーコンに送信する送信手段と、
を備えたことを特徴とする車載機。

32. 前記符号化手段は、前記走行軌跡データを前記上流側ビーコンから指示された符号化方法で符号化することを特徴とする請求項31に記載の車載機。

33. 前記符号化手段は、前記走行軌跡データを、保持している複数の符号表の中から選択した符号表を用いて符号化することを特徴とする請求項31に記載の車載機。

34. 前記符号化手段は、前記走行軌跡データを、保持している複数の符号表を用いて符号化し、符号化したデータの中から前記下流側ビーコンに送信するデータを選択することを特徴とする請求項31に記載の車載機。

図 1

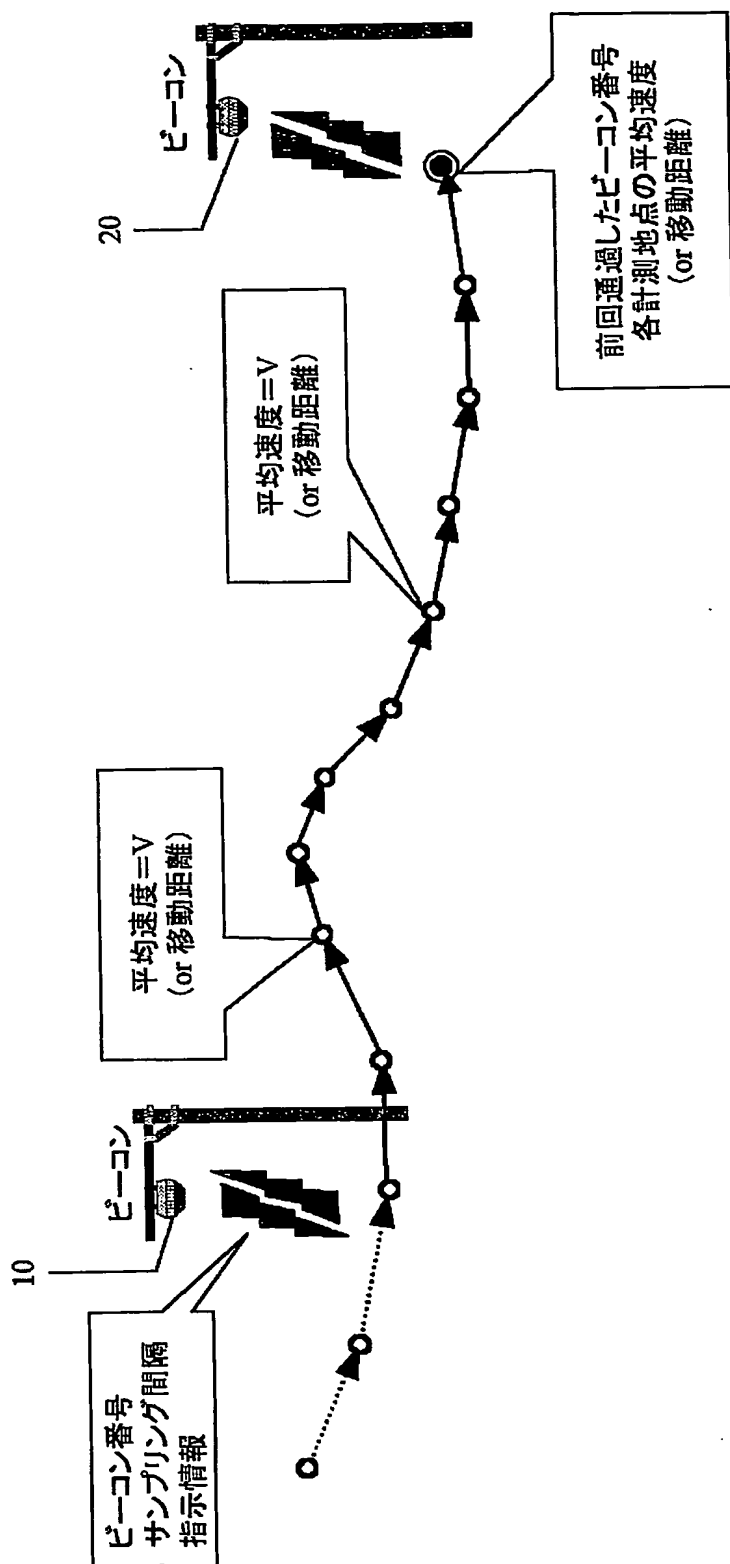


図 2

ビーコン→FCD 送信データフォーマット例 (上流側)	
ビーコン番号	
速度のサンプリング距離間隔(=150m)	

(a)

FCD→センター 送信データフォーマット例 (下流側)	
前回通過したビーコンの番号	
前回通過ビーコンからの走行距離	
速度のサンプリング距離間隔(150m)	
最終計測地点～ビーコンアップ地点の オフセット距離	
速度情報のサンプリング地点数(N)	
計測地点1～2 平均速度	
計測地点2～3 平均速度	
}	
計測地点N-1～N 平均速度	

(b)

図 3

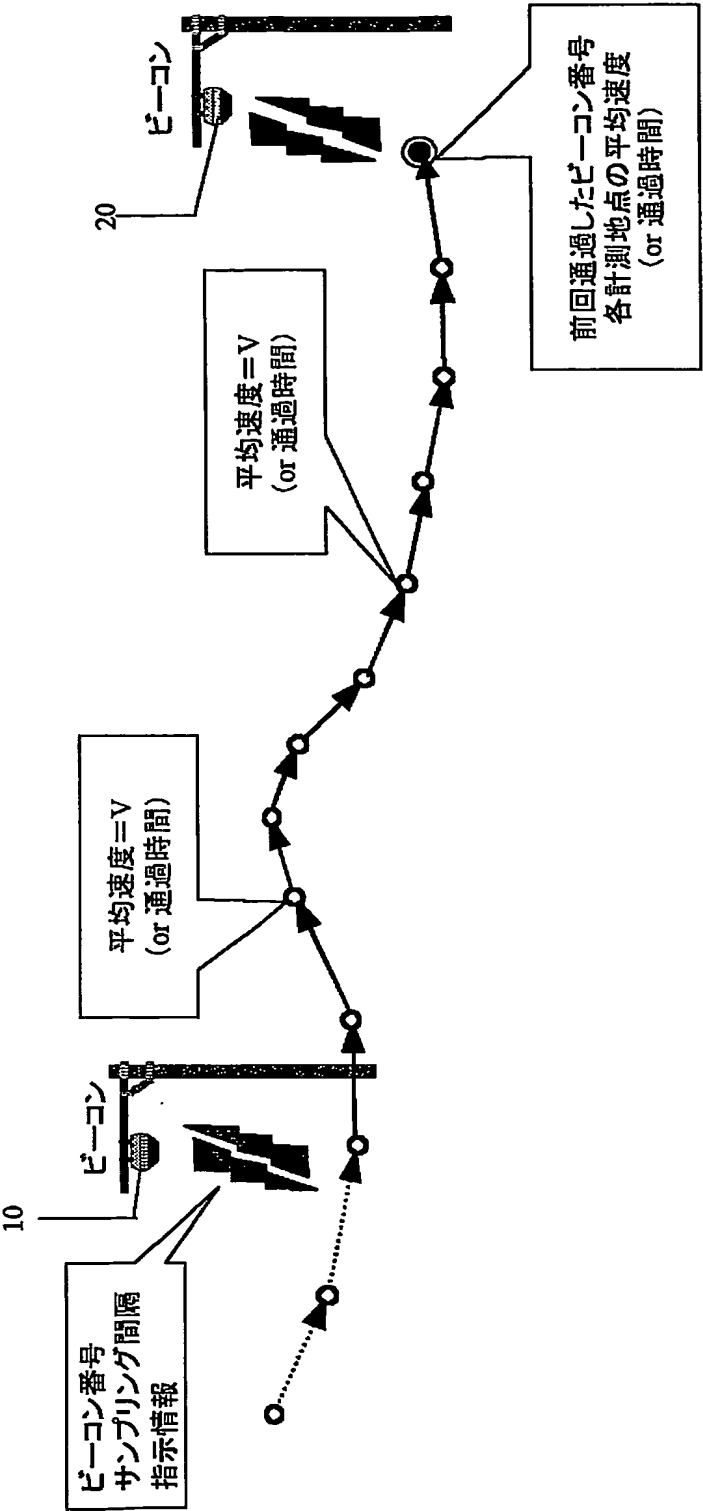


図 4

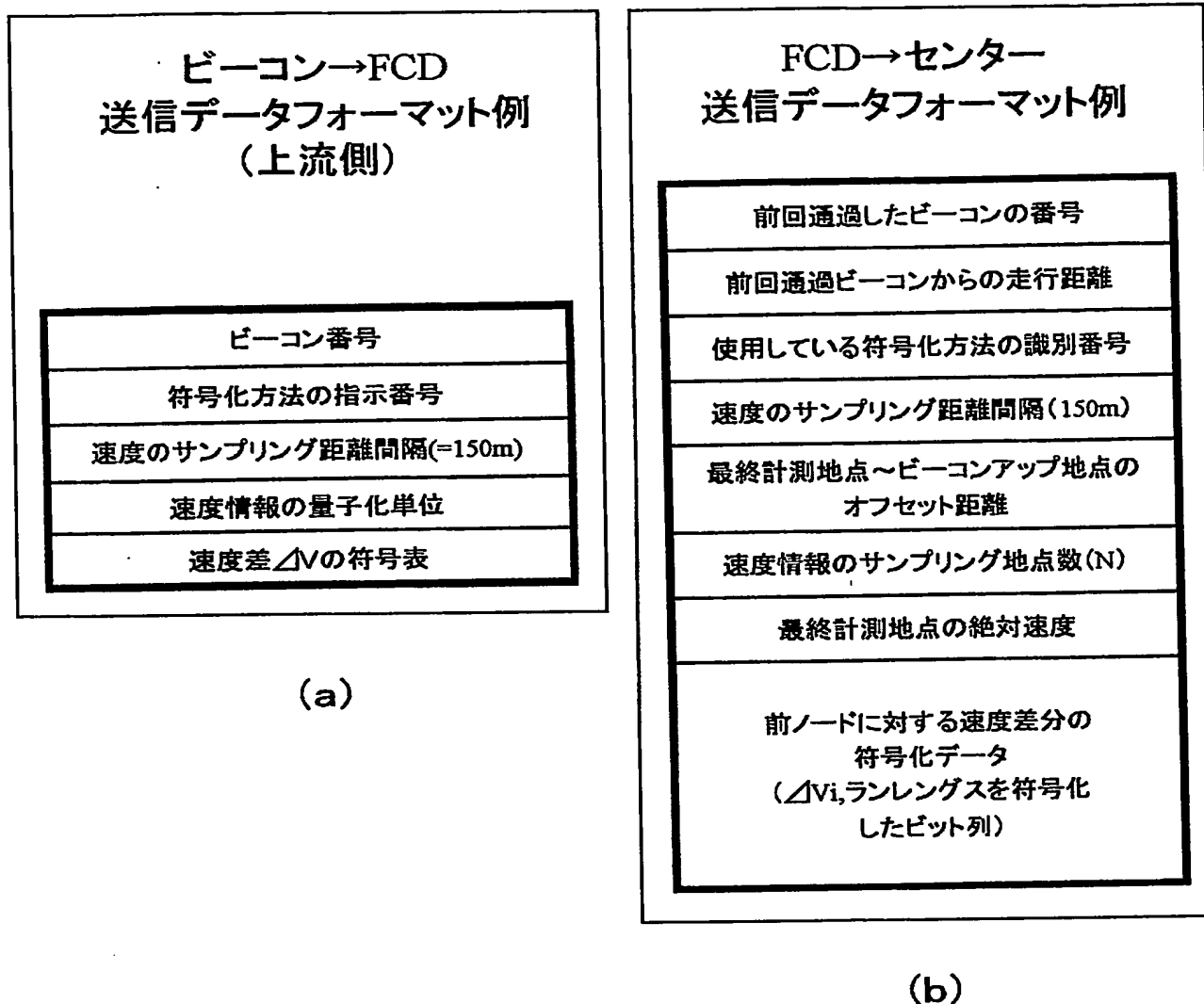


図 5

装置構成例

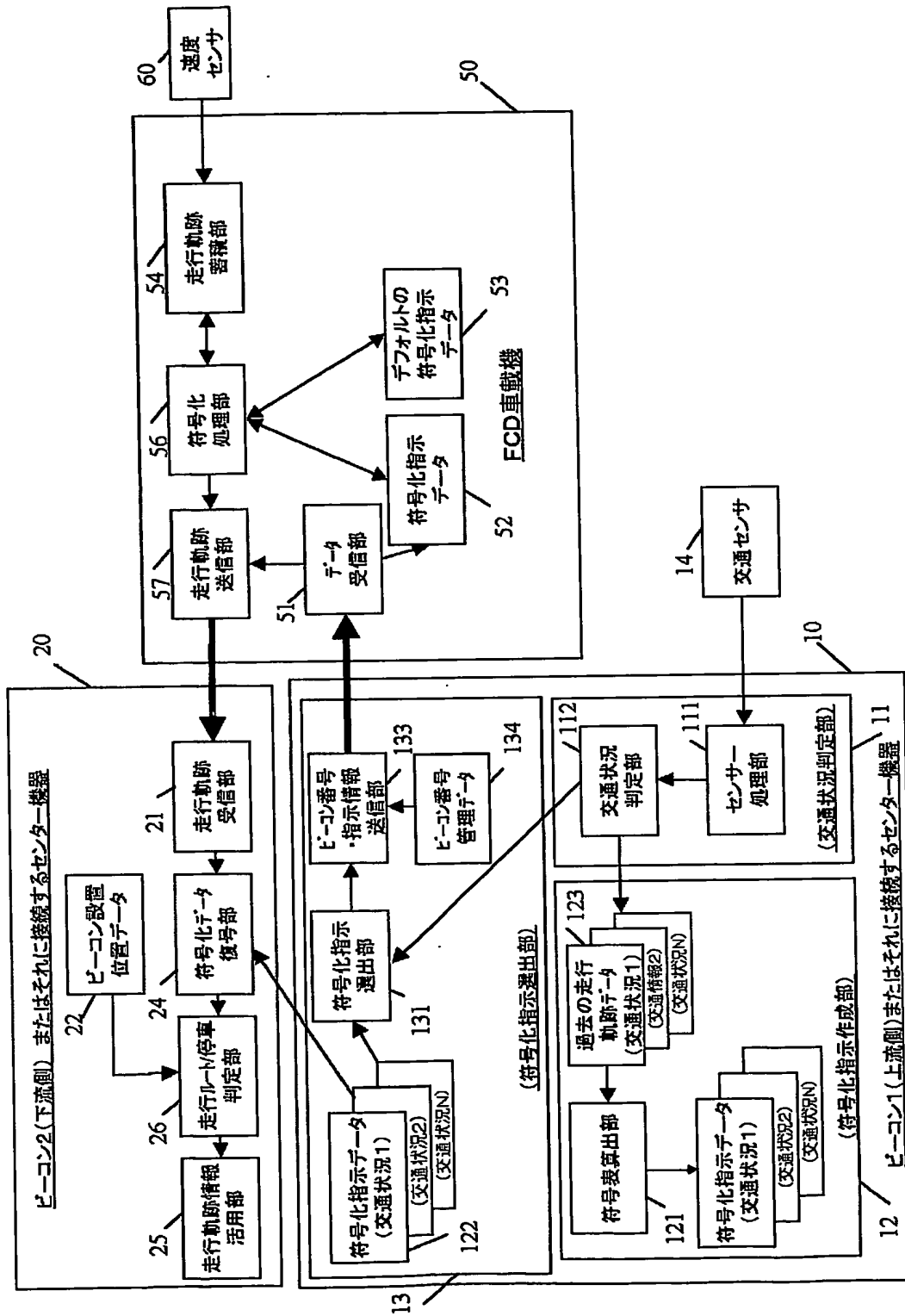


図 7

ビーコン→FCD 送信データフォーマット例

符号化方法の指示番号
偏角表現か、偏角予測差分表現かの 識別フラグ(=偏角表現)
等時間サンプリングか、等距離 サンプリングかの識別フラグ、 および計測情報の指示 (=等距離サンプルで、計測情報は θ, V)
位置情報のサンプリング距離間隔(=200m)
速度情報のサンプリング距離間隔(=25m)
偏角の量子化単位(=3°)
速度情報の量子化単位
偏角 θ の符号表
速度差 ΔV の符号表

図 8

速度情報の量子化単位	
量子化量	速度 (km/h)
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5~6
6	7~8
7	9~10
8	11~13
9	14~16
10	17~19
11	20~24
12	25~29
13	30~34
14	35~39
15	40~44
16	45~49
17	50~59
18	60~69
}	

図 9

(a)

θ の符号表		
θ の値 (量子化単位差)	符号	付加ビット
0	0	0
0のランレングス8	11110	0
± 1	100	1(±識別)
± 2	101	1(±識別)
± 3	1100	1(±識別)
}		

(b)

ΔV の符号表		
ΔV の値 (量子化量差)	符号	付加ビット
0	0	0
0のランレングス8	11110	0
± 1	100	1(±識別)
± 2	101	1(±識別)
± 3	1100	1(±識別)
}		

図 1 0

FCD→ビーコン 送信データフォーマット例

車両ID情報
符号化方法の指示番号
θ の計測ポイント数
前計測地点に対する偏角 θ の符号化データ (θ を符号化したビット列)
最終計測位置の速度 V
ΔV の計測ポイント数
前ノードに対する速度差分の符号化データ (ΔV を符号化したビット列)

図 1 1

装置構成例

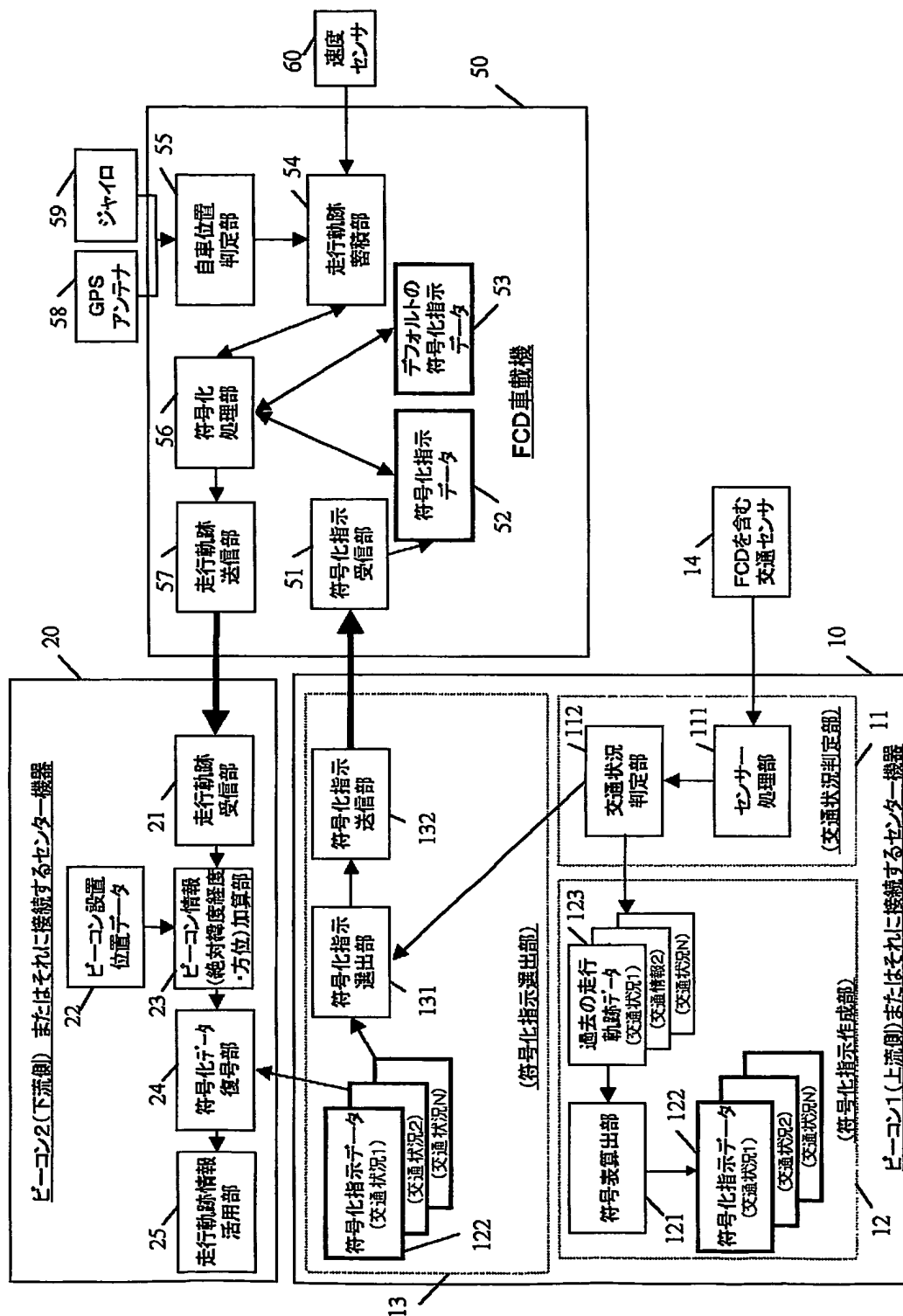


図12

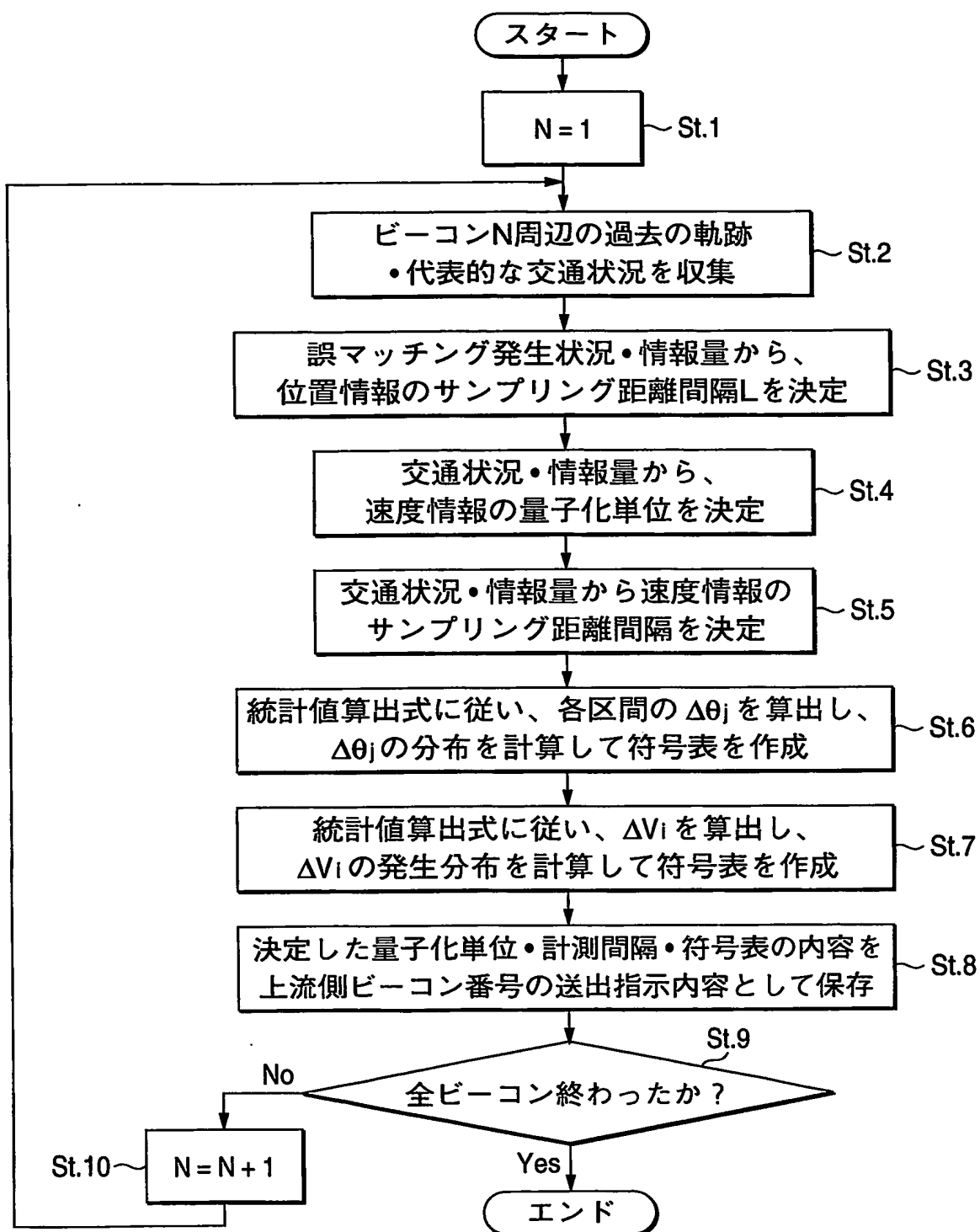


図 1 3

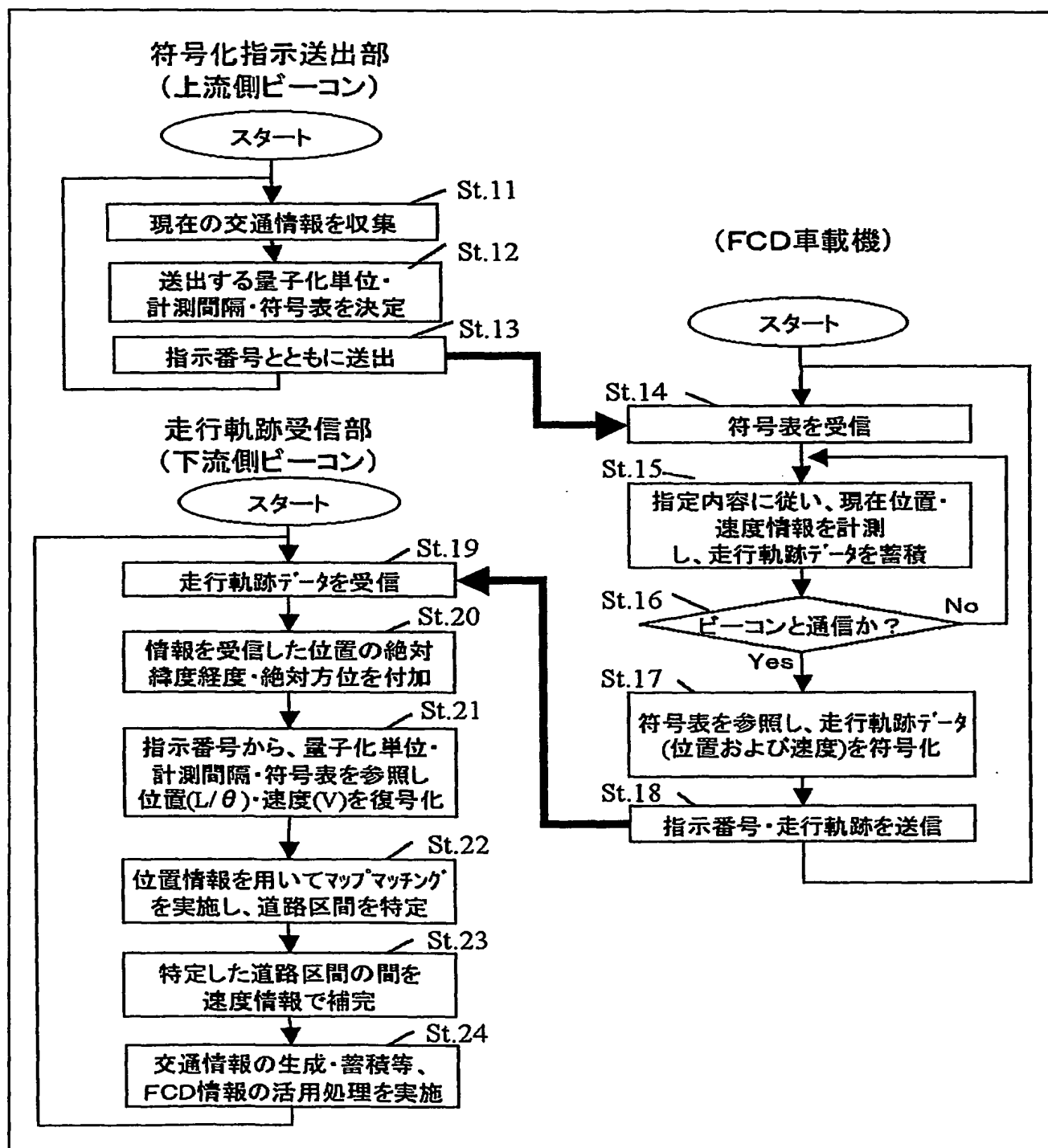


図 1 4

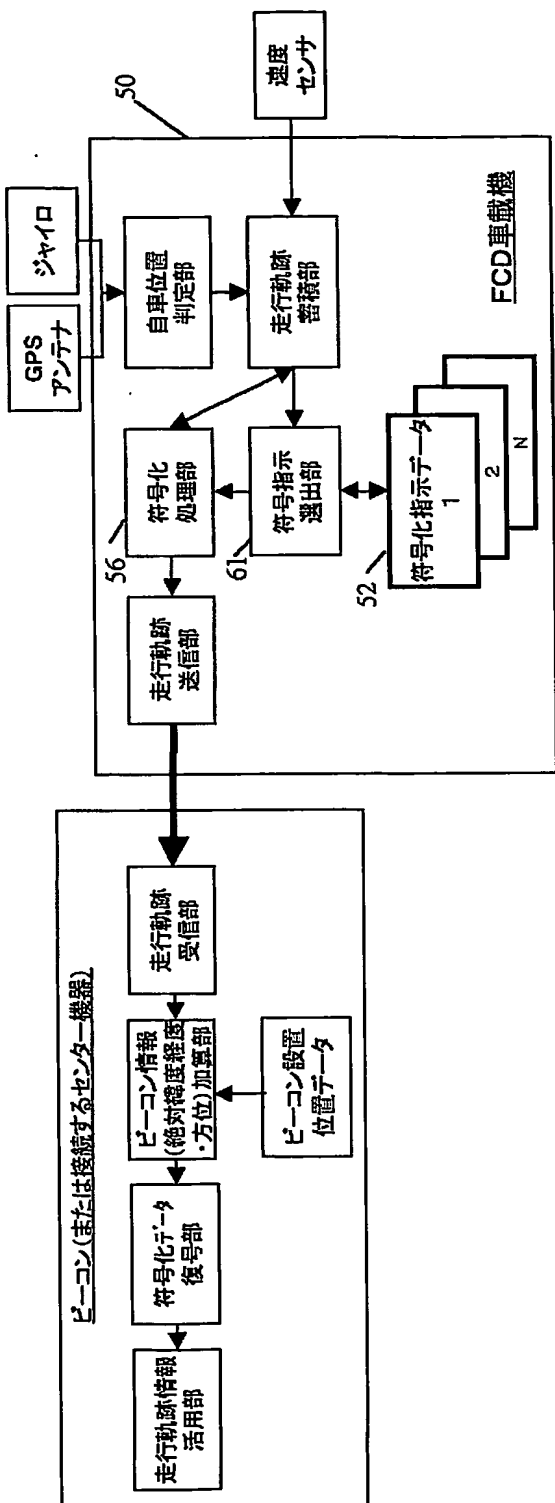


図 1 5

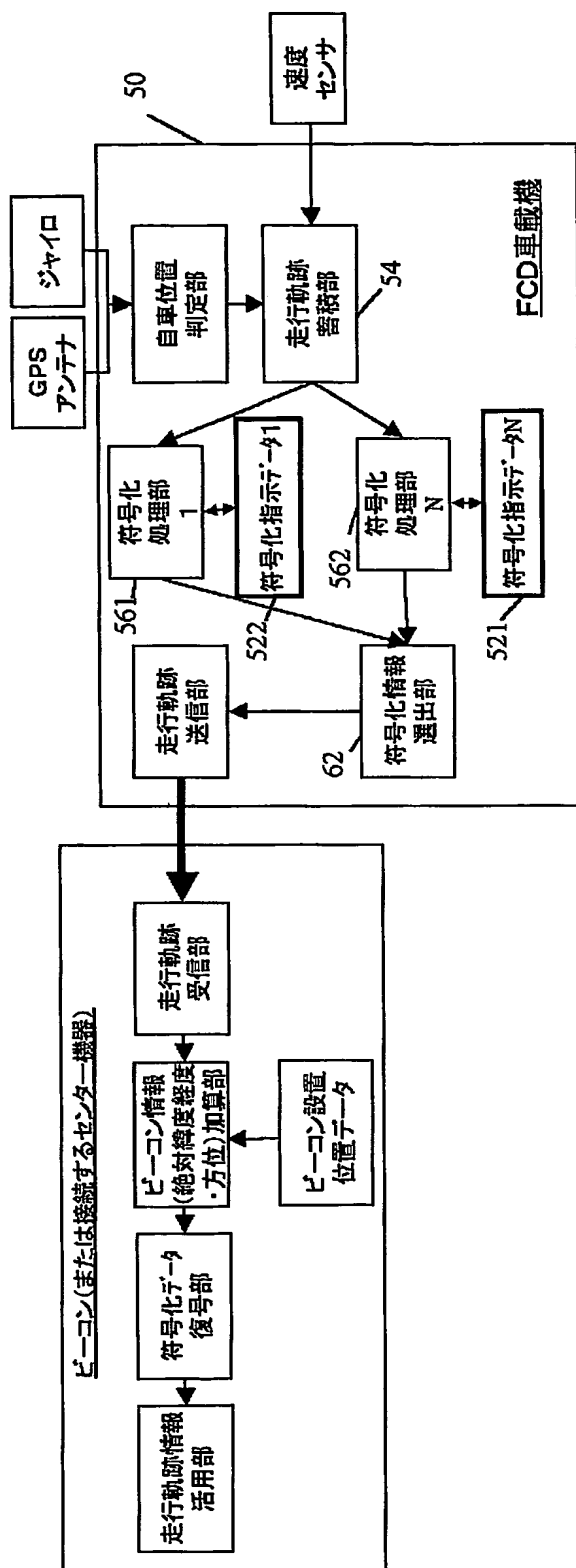


図 16

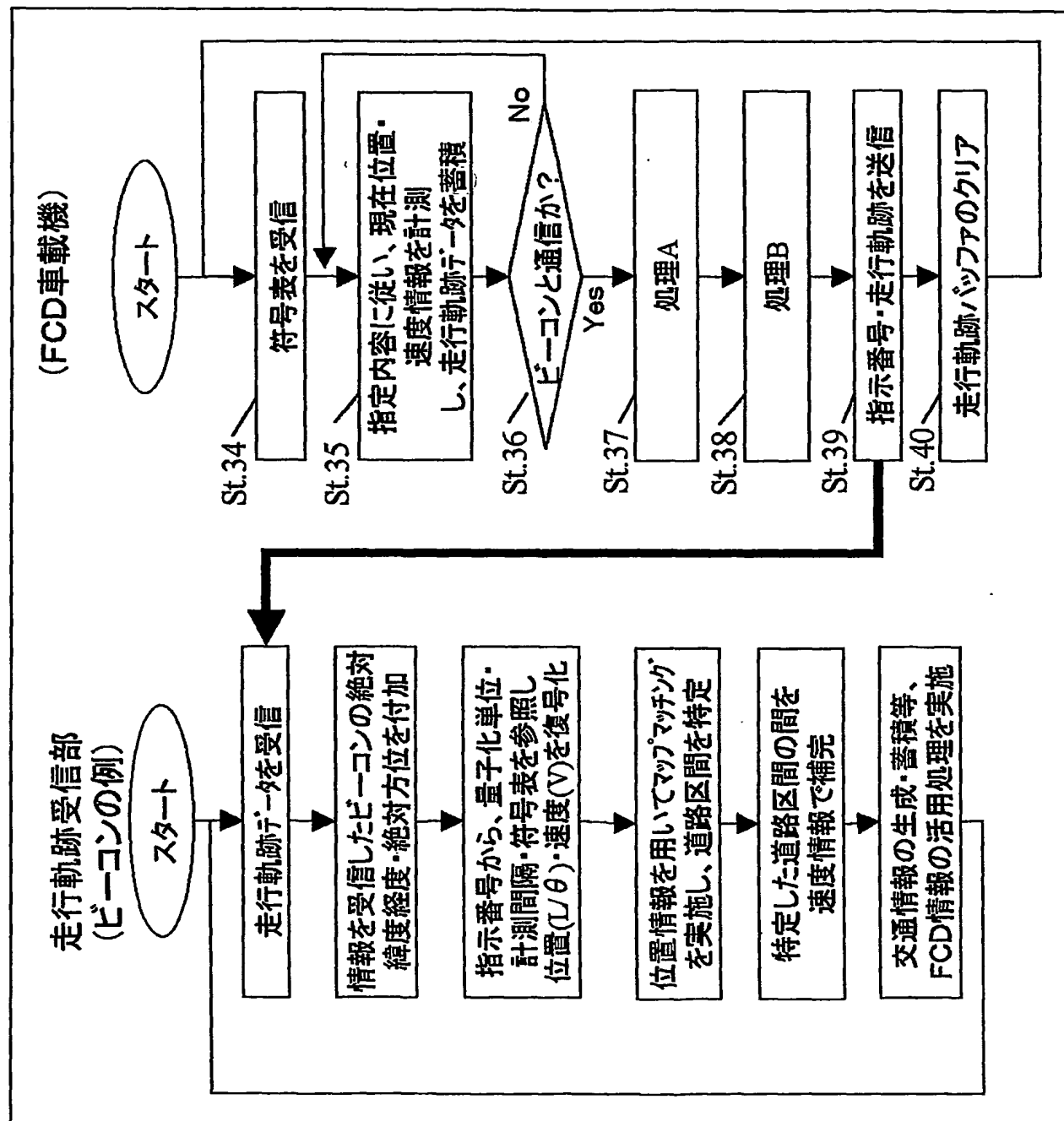


図 1 7

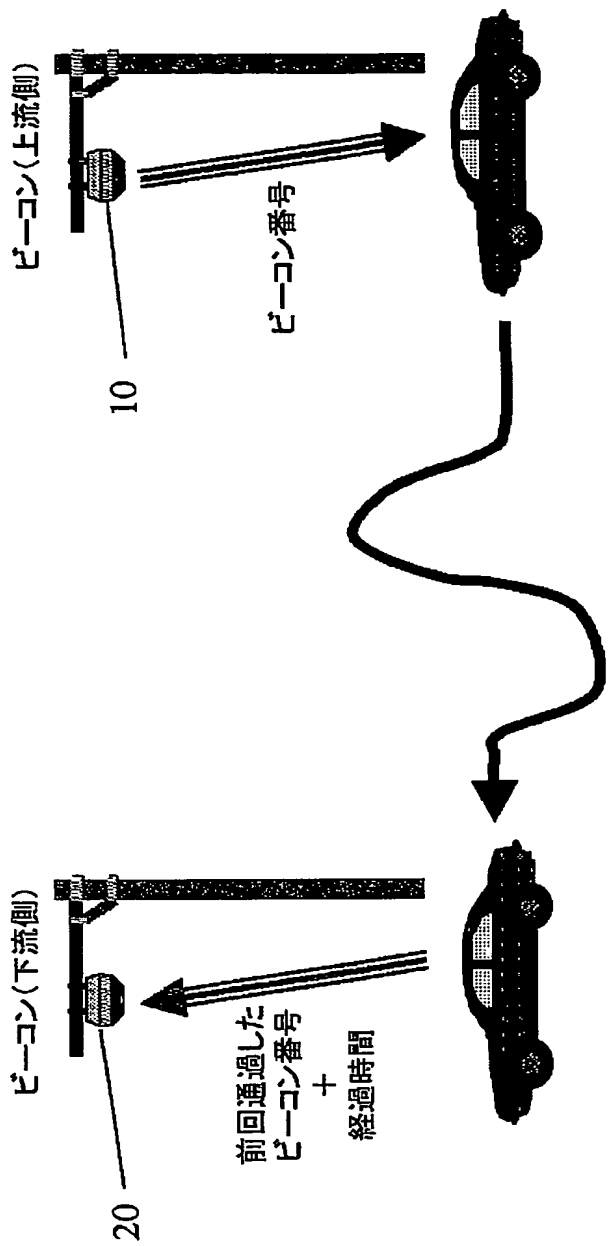
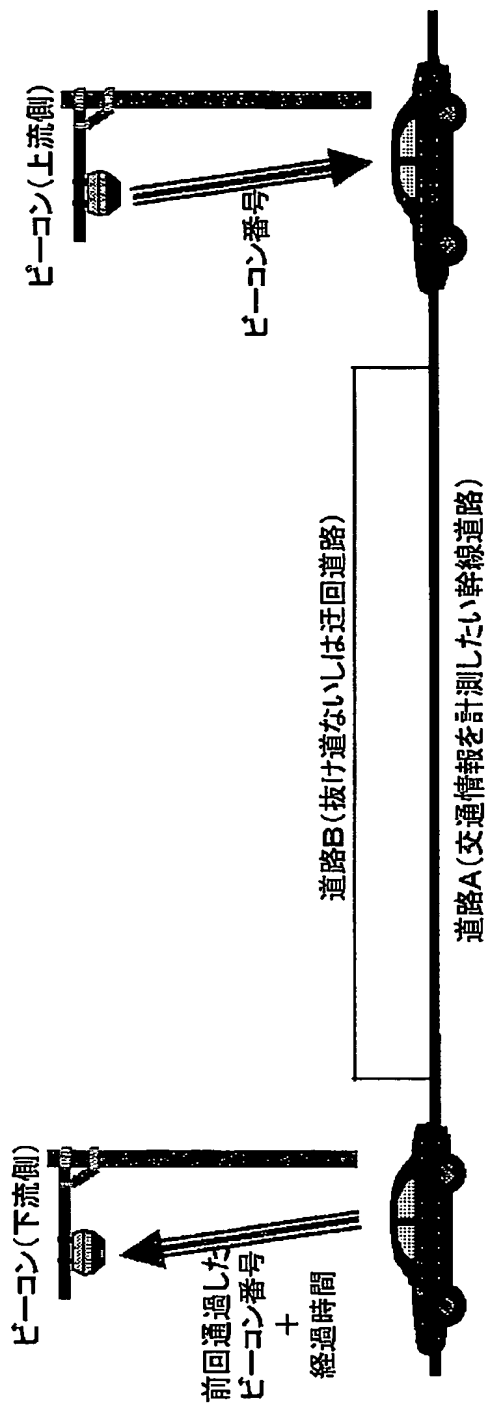


図 1 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G08G1/13, G08G1/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G08G1/00-1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-11290 A (Hitachi, Ltd.), 14 January, 2000 (14.01.00), Column 6, line 39 to column 7, line 2; Fig. 1 (Family: none)	1-8, 24-26 9-13, 27
Y A	JP 58-37796 A (Omron Tateisi Electronics Co.), 05 March, 1983 (05.03.83), Page 1, lower right column, lines 3 to 6; page 4, lower right column, line 7 to page 5, upper left column, line 10; Fig. 6 (Family: none)	1-8, 24-26 9-13, 27
X Y	JP 7-262487 A (Hitachi, Ltd.), 13 October, 1995 (13.10.95), Column 2, lines 35 to 49; Figs. 1 to 5 (Family: none)	12, 15, 28, 29 21, 30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
14 August, 2003 (14.08.03)

Date of mailing of the international search report
26 August, 2003 (26.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/07284

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 56-31199 A (Nippondenso Co., Ltd.), 28 March, 1981 (28.03.81), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	31 21, 30
A	JP 8-329381 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 December, 1996 (13.12.96), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-34
A	JP 9-115087 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 May, 1997 (02.05.97), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1-34
A	JP 2000-194984 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 14 July, 2000 (14.07.00), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-34
A	JP 2000-255978 A (Hitachi, Ltd.), 22 September, 2000 (22.09.00), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07284

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-13, 24-27 relate to an FCD system and a device for judging whether or not to use the running path data of a vehicle for analyzing the traffic conditions of the corresponding road.

Claims 14-23, 28-30 relate to an FCD system and an FCD collecting device for using velocity data contained in running path data to complement and specify a velocity data measuring point within a passed road section.

Claims 31-34 relate to an on-vehicle machine provided with an encoding means for encoding running path data.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ G 0 8 G 1 / 1 3, G 0 8 G 1 / 0 1 .

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ G 0 8 G 1 / 0 0 - 1 / 1 6

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2 0 0 0 - 1 1 2 9 0 A (株式会社日立製作所) 2 0 0 0 . 0 1 . 1 4, 第 6 欄 第 3 9 行 - 第 7 欄 第 2 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 - 8, 2 4 - 2 6 9 - 1 3, 2 7
Y A	J P 5 8 - 3 7 7 9 6 A (立石電機株式会社) 1 9 8 3 . 0 3 . 0 5, 第 1 頁 右 下 欄 第 3 - 6 行, 第 4 頁 右 下 欄 第 7 行 - 第 5 頁 左 上 欄 第 1 0 行, 第 6 図 (ファミリーなし)	1 - 8, 2 4 - 2 6 9 - 1 3, 2 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 8 . 0 3

国際調査報告の発送日

26.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐々木 芳枝



3 H 9 1 3 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 7-262487 A (株式会社日立製作所)	12, 15,
Y	1995. 10. 13, 第2欄第35-49行, 第1-5図 (ファミリーなし)	28, 29 21, 30
X	J P 56-31199 A (日本電装株式会社)	31
Y	1981. 03. 28, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	21, 30
A	J P 8-329381 A (松下電器産業株式会社)	1-34
	1996. 12. 13, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	
A	J P 9-115087 A (三菱電機株式会社)	1-34
	1997. 05. 02, 全文, 第1-15図 (ファミリーなし)	
A	J P 2000-194984 A (日本電信電話株式会社)	1-34
	2000. 07. 14, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	
A	J P 2000-255978 A (株式会社日立製作所)	1-34
	2000. 09. 22, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	

第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 1 7 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6. 4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項 1 - 1 3, 2 4 - 2 7 は、車両の走行軌跡データを対象道路の交通状況の解析に使用するか否かを判定する F C D システムと装置である。

請求項 1 4 - 2 3, 2 8 - 3 0 は、走行軌跡データに含まれる速度データを用いて通過道路区間内の速度データの計測地点を補完して特定する F C D システムと F C D 収集装置である。

請求項 3 1 - 3 4 は、走行軌跡データを符号化する符号化手段を備えた車載機である。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.